

1. Kortov V.S. et al., Mat. Chem. and Phys., 170, P. 168 (2016)
2. Pradip K. Bandyopadhyay and G. P. Summers, Phys Rev., 31, P. 2422 (1985)

## МАГНИТОИМПЕДАНСНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Мельников Г.Ю.<sup>\*</sup>, Членова А.А., Курляндская Г.В., Свалов А.В.

Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [grisha2207@list.ru](mailto:grisha2207@list.ru)

## MAGNETOIMPEDANCE ELEMENT ON POLYMER BASE FOR PRESSURE MESUREMENT

Melnikov G.Y.<sup>\*</sup>, Chlenova A.A., Kurlyandskaya G.V., Svalov A.V.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Magnetic properties and magnetoimpedance of [Ti(6 нм)/FeNi(100 нм)]<sub>5</sub>/Ti(6 нм)/Cu(500 нм)/Ti(6 нм)/([FeNi(100 нм)]<sub>5</sub>/Ti(6 нм)) films deposited onto Cyclo Olefin Copolymer substrates were investigate for different values of external pressure. The increase of the pressure in the interval of 0 to 10.8kPa resulted in the increase of the magnetoimpedance ratio calculated for total impedance. Obtained results are promising for the development of MI-based pressure detector.

При протекании переменного тока высокой частоты по ферромагнитному проводнику, помещенному во внешнее магнитное поле, наблюдается изменение его полного электрического сопротивления, или импеданса ( $Z$ ). Данный эффект носит название магнитного импеданса (МИ). МИ - это явление классической электродинамики: глубина скин-слоя зависит от частоты проникающего переменного тока, электросопротивления материала на постоянном токе и эффективной магнитной проницаемости. Последний параметр может изменяться при приложении дополнительных внешних воздействий, например, внешнего магнитного поля, деформации кручения или давления.

В данной работе рассматривается возможность создания сенсорного МИ элемента для детектирования очень малых изменений давления. Многослойные пленочные структуры типа [Ti(6 нм)/FeNi(100 нм)]<sub>5</sub>/Ti(6 нм)/Cu(500 нм)/Ti(6 нм)/([FeNi(100 нм)]<sub>5</sub>/Ti(6 нм)) были осаждены на гибкую подложку из циклоолефинового сополимера методом ионно-плазменного распыления в магнитном поле  $H = 250$  Э. Величину МИ отношения рассчитывали по формуле:  $\Delta Z/Z = 100 \times (Z(H) - Z(H = 100 \text{ Э})) / Z(H = 100 \text{ Э})$ . Для данной структуры МИ кривые были измерены в частотном диапазоне 0.1-300 МГц при разных величинах внешнего давления, типичных для давлений, возникающих в микрокамерах

биосенсоров. При увеличении давления на пленку в интервале от 0 до 10,8 кПа происходит изменение формы МИ кривых (рисунок 1). На вставке приведены зависимости  $\Delta Z/Z$  для двух характерных величин внешнего поля  $H=2.3$  Э и 6,0 Э и частоты  $f=169$  МГц. Хорошо видно, что для некоторых характерных полей и за исключением очень малых величин давления, кривая  $\Delta Z/Z(P)$  представляет собой линейную зависимость. Таким образом, данные пленочные структуры на гибкой основе можно рекомендовать в качестве МИ сенсорных элементов в датчиках давления, как минимум в определенных интервалах небольших давлений.

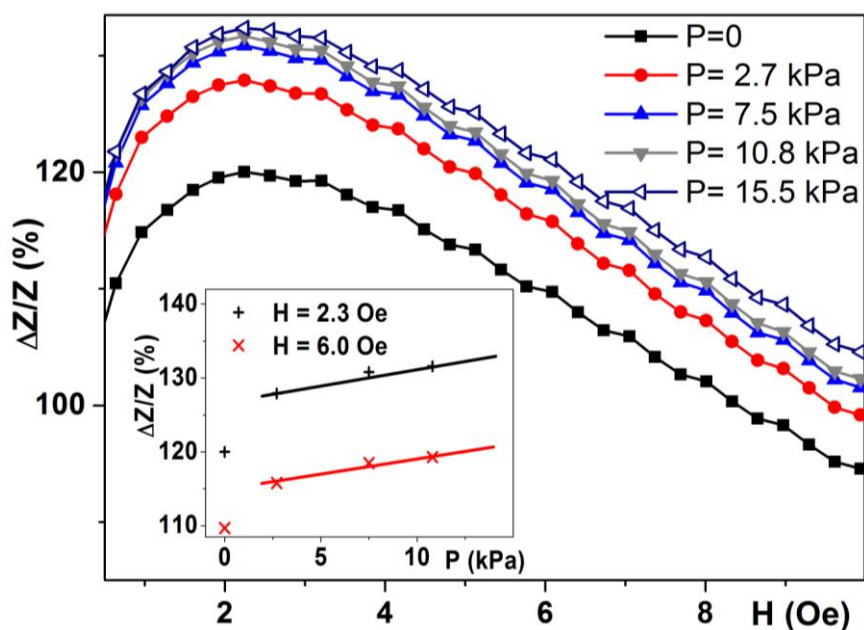


Рис. 1. Полевая зависимость МИ отношения, измеренного для пленочной структуры на полимерной основе для различных величин внешнего давления, частота тока возбуждения  $f=169$  МГц. Вставка показывает зависимости  $\Delta Z/Z(P)$  для величин поля 2.3 и 6.0 Э.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, проект RFMEFI57815X0125.*

## LUMINESCENCE SPECTROSCOPY $K_3WO_3F_3$ OXYFLUORIDE CRYSTALS

Kozlov A.V.<sup>\*</sup>, Pustovarov V.A.

<sup>1</sup>Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>\*</sup>E-mail: [artem4eg92@gmail.com](mailto:artem4eg92@gmail.com)

Complex metal oxyfluorides such as  $K_3WO_3F_3$  are attractive compounds for developing new noncentrosymmetric crystals having ferroelectric and ferroelastic properties. This is achieved due to the strong distortion of metal-(O,F) polyhedra in crystal lattice because of different ionicity of metal-O and metal-F bonds. The lumi-